

## 明 細 書

## 転がり軸受

## 技術分野

[0001] この発明は、転がり軸受、特に、自動車の車輪に適した転がり軸受に関する。

## 背景技術

[0002] 車輪用軸受では、転動体の転走面を形成した外方部材および内方部材のうちの回転側の部材に車輪取付用のフランジが設けられ、このフランジにブレーキロータと重ねて車輪のリムが取付けられる(例えば、特開2000-301401号公報)。

[0003] 軸受に接触する接触部材の1つであるブレーキロータは、現在は鉄製のものが主流であるが、自動車において燃費向上のために各部品の軽量化が強く求められている。このため、ブレーキロータにアルミ合金製のものをを用いることが試みられている。アルミ合金は比重が鋼の略1/3であるから、鋼に比べて不足する剛性を補うために厚肉構造等に形成したとしても、従来の鉄製のブレーキロータの重量を軽減できる。今後、軽量化のためにアルミ合金製のものの使用が増えると考えられる。

## 発明の開示

[0004] しかし、アルミ合金製のブレーキロータは、車輪用軸受装置における車輪取付フランジの形成された鋼製の回転側部材と、金属同士の電位差を生じる材質の関係となる。そのため、回転側部材におけるブレーキロータとの接触面に泥塩水等がかかると、電池が形成され、電極腐食が発生する。電極腐食が発生すると、その接触面で固着することがあり、市場等における補修点検時の作業性が阻害される。この電極腐食は、絶縁材を介在させると防止することができるが、部品点数が増加し、そのため部品管理が煩雑となるうえ、車輪用軸受装置への車輪の組付けに手間がかかる。

[0005] 他方、自動車において、前記接触部材の1つであるナックルについては軽量化のためにアルミ合金製としたものが普及している。アルミ合金製ナックルと車輪用軸受装置の外方部材との間でも、電池形成による腐食の問題がある。その対策としては、車輪用軸受装置におけるナックルとの接触面、例えば外方部材のフランジ部分に、電食防止性に優れた皮膜処理として、Zn-Niめっきと、6価クロム含有のクロメイト処

理とを施すことが提案されている(例えば、特願2002-266051号)。

ただし、従来の電食防止用のクロメイト処理におけるクロメイトには、環境に有害な6価クロムが含まれている。近年、環境問題の高揚に伴って、6価クロムの使用を規制しようとする傾向にある。例えば、欧州環境規制により、6価クロムは使用できなくなる。

[0006] この発明の目的は、アルミ合金製接触部材に用いた場合の電食の発生が抑制され、かつ表面処理に環境に対する有害物質を含まない転がり軸受を提供することである。

[0007] この発明の別の目的は、アルミ合金製のブレーキロータを使用しても、電食の発生が防止でき、ブレーキロータの固着を抑えることができる車輪用の転がり軸受を提供することである。

[0008] この発明の第1構成に係る転がり軸受は、内周に複列の転走面を有する外方部材と、前記転走面に対向する転走面を有する内方部材と、両列の対向する転走面間に介在した転動体とを有しており、外方部材または内方部材の少なくとも一方と、これに接触するアルミ合金製の接触部材との接触面に、6価クロムフリークロメイトを使用した電食防止皮膜が設けられている。前記6価クロムフリークロメイトは、硝酸クロムまたは硫酸クロム等を主成分とする、6価クロムを含まないクロメイトのことである。この発明の転がり軸受は、転がり形式の軸受であれば良く、ラジアル型の軸受であっても、またスラスト型の軸受であっても良い。

[0009] この第1構成によれば、軸受の外方部材および内方部材は一般に鋼材であるため、接触部材がアルミ合金製であると、互いに電位差を生じる金属材料同士の関係となるが、外方部材および内方部材の接触部材との接触面に電食防止皮膜が設けられていると、アルミ合金製の接触部材と鋼製の外方部材または内方部材の少なくとも一方との当接面に泥塩水等がかかっても、電池が形成されることがなく、電極腐食が防止される。また電食防止皮膜を設けるため、別部材の絶縁材を介在させる場合と異なり、部品点数の増加がなく、部品管理の煩雑化や組付け性の低下が回避される。

前記電食防止皮膜には、6価クロムフリークロメイトを使用したため、6価クロムによる有害性のないものにできる。試験によると、6価クロムフリークロメイトを使用しても、下

地処理のめっき層等を適宜選定することで、6価クロム含有クロメイト使用の電食防止皮膜よりも、電食防止性に優れたものとすることが確認された。

[0010] 第1構成において、この発明の転がり軸受の外方部材は、例えば、前記接触部材となるアルミ合金製のハウジングに取付けられる。

また、第1構成に係る転がり軸受は、車体に対して車輪を回転自在に支持する車輪用の転がり軸受に適用できる。前記接触部材はナックルでもよく、その場合、前記外方部材は、前記ナックルに固定するための車体取付フランジを外周に有し、内周に複列の転走面を有しており、前記内方部材は、一端に車輪取付フランジを有し、前記転走面のそれぞれに対向する転走面を形成しており、複列の転動体がこれら対向する転走面間に介在している。なお、電食防止皮膜は、外方部材のナックルとの接触面における全体に設けても良く、また一部だけに設けても良い。

[0011] 自動車では軽量化が望まれ、その車輪用転がり軸受を取付けるナックルは、アルミ合金製のものが増えてきている。また、車輪用転がり軸受は、塩泥水がかかる厳しい条件下で使用されるため、アルミ合金製のナックルを使用すると、電池成形による電極腐食の問題が生じ易い。そのため、電食防止処理の要望が強い。生産性向上のために、別部材となる電気絶縁材を介在させることが難しく、また環境面への配慮も厳しく要求される。これらのため、この発明における6価クロムフリークロメイト使用の電食防止皮膜を設けたことによる電食発生の抑制、有害物質排除等の効果が、より効果的に発揮される。

[0012] 前記電食防止皮膜は、母材表面に設けられた第1のめっき層と、この第1のめっき層の外面に重ねて設けられた6価クロムフリークロメイトの皮膜層と、この皮膜層の外面に重ねて設けられた樹脂系のコーティング層、例えば、熱硬化型コーティング材からなるコーティング層との3層構造を有するものであることがより好ましい。前記第1のめっき層は、例えば亜鉛ニッケルめっきの層とする。

このようなトップコーティングとなるコーティング層を設けて3層構造とすることで、6価クロムフリークロメイトの皮膜層による電食発生の抑制効果がより一層優れたものとなる。

試験の結果、第1のめっき層を亜鉛ニッケルめっきとし、前記3層構造とした場合、

同じく3層構造で6価クロム含有クロメイト使用した食防止皮膜よりも、電食防止性に優れたものとできることが確認された。

[0013] この発明の第2構成に係る転がり軸受は、内周に複列の転走面を有する外方部材と、前記転走面に対向する転走面を有する内方部材と、両列の対向する転走面間に介在した転動体とを有し、車体に対して車輪を回転自在に支持する車輪用の転がり軸受である。前記外方部材および内方部材のうちの回転側の部材が車輪取付用のフランジを有し、このフランジはアルミ合金製のブレーキロータと重なって車輪のリムが取付けられるものであり、このフランジのブレーキロータとの接触面に電食防止皮膜が設けられている。

この第2構成によると、車輪取付用フランジのブレーキロータとの接触面に電食防止皮膜を設けたため、泥塩水等がかかっても、電池が形成され難く、電極腐食が防止される。そのため、電極腐食によってブレーキロータが車輪取付用フランジに固着することがなく、補修点検時のブレーキロータの取り外し作業が阻害されることがない。また電食防止皮膜を設けるため、別部材の絶縁材を介在させる場合と異なり、部品点数の増加がなく、部品管理の煩雑化や組付け性の低下が回避される。

[0014] この第2構成に係る転がり軸受の電食防止皮膜にも、各種のものが採用できるが、6価クロムフリークロメイトを使用したものであるものが好ましい。上述のように、6価クロムフリークロメイトを使用すると、6価クロムによる有害性のないものにできる。試験によると、6価クロムフリークロメイトを使用しても、下地処理のめっき層等を適宜選定することで、6価クロム含有クロメイト使用の電食防止皮膜よりも、電食防止性に優れたものとできることが確認された。

[0015] 第1構成および第2構成において、前記電食防止皮膜は、例えば、母材表面に設けられた第1のめっき層と、この第1のめっき層の外面に重ねて設けられた6価クロムフリークロメイトの皮膜層とを含むものとされる。前記第1のめっき層には、亜鉛ニッケルめっき等が採用できる。

6価クロムフリークロメイトの皮膜層は、母材表面のめっき層に重ねて施されることにより、その電食発生抑制効果が優れたものとなる。

図面の簡単な説明

[0016] この発明は、添付の図面を参考にした以下の好適な実施形態の説明からより明瞭に理解れるであろう。しかしながら、実施形態および図面は単なる図示および説明のためのもであり、この発明の範囲を定めるために利用されるべきものではない。この発明の範囲添付の請求の範囲によって定まる。添付図面において、複数の図面における同一の部品号は同等部分を示す。

[図1]この発明の第1実施形態にかかる車輪用転がり軸受による車輪支持構造を示す断面図である。

[図2]同車輪用転がり軸受の断面図である。

[図3](A)および(B)は、同軸受の電食防止皮膜の各例を示す部分拡大断面図である。

[図4]この発明の第2実施形態における車輪用転がり軸受を示す断面図である。

[図5]この発明の第3実施形態にかかる車輪用転がり軸受による車輪支持構造を示す断面図である。

[図6]この発明の第4実施形態の転がり軸受を示す部分断面図である。

[図7]この発明の第5実施形態にかかる車輪用転がり軸受を周辺部品と共に示す断面図である。

[図8]この発明の第6実施形態にかかる車輪用転がり軸受である。

#### 発明を実施するための最良の形態

[0017] この発明の第1の実施形態を図1ないし図3と共に説明する。この実施形態は、車輪用転がり軸受に適用した例である。この車輪用転がり軸受は、内輪回転タイプで、かつ駆動輪支持用のものであり、また第3世代型のものである。

[0018] 図1に示すように、この発明の第1実施形態である車輪用転がり軸受は、内周に複列の転走面4を有する外方部材1と、これら転走面4にそれぞれ対向する転走面5を有する内方部材2と、これら複列の転走面4、5間に介在させた複列の転動体3とを備える。転動体3はボールからなり、各列毎に保持器6で保持されている。各転走面4、5は、断面が円弧状であって、背面合わせとなるように接触角が形成され、この車輪用転がり軸受は複列のアンギュラ玉軸受とされている。内外の部材2、1間に形成される環状空間のアウトボード側およびインボード側の各開口端部は、それぞれ接触

式のシール7、8で密封されている。なお、アウトボード側とは車体に取り付けた場合に車体外側に位置する側であり、インボード側は車体内側に位置する側である。

[0019] 外方部材1は、固定側の部材となるものであって、外方部材1に対して接触部材となるナックル14に固定するための車体取付フランジ1aを、外周における軸方向のアウトボード側寄り位置に有する。車体取付フランジ1aは、円周方向の複数箇所に取付孔21を有している。取付孔21はねじ孔とされている。

[0020] 内方部材2は、回転側の部材となるものであって、車輪取付フランジ2aを有するハブ輪2Aと、このハブ輪2Aの端部外径に嵌合した別体の内輪2Bとで構成されている。ハブ輪2Aおよび内輪構成部材2Bに各列の転走面5がそれぞれ形成される。車輪取付フランジ2aは内方部材2のアウトボード側端部に位置しており、この車輪取付フランジ2aよりもアウトボード側に突出して、ブレーキパイロット部22およびホイールパイロット部23が設けられている。この車輪取付フランジ2aに、ブレーキロータ15を介して車輪16のリムがボルト18で取付けられる。ブレーキパイロット部22およびホイールパイロット部23は、それぞれ内方部材2に対して接触部材となるブレーキロータ15および車輪16のリムの内径面に嵌合して位置決めを行う部分である。ブレーキロータ15は、ディスクブレーキにおけるブレーキディスクであり、アルミ合金製のものとされている。

ハブ輪2Aの内径孔には、駆動軸における等速ジョイント25の外側継手部材25aにおける軸部26が挿通されている。軸部26は、先端が雄ねじ部とされ、ナット27でハブ輪2Aに締め付け固定されている。

[0021] ナックル14は、車体(図示せず)に取り付けられた部材であって、この車輪用転がり軸受に対して軸受ハウジングとなる。ナックル14は、軸受嵌合孔14aを有し、この軸受嵌合孔14aの外周に沿う周方向複数箇所に、ボルト挿通孔14bが設けられている。外方部材1は、外径面における車体取付フランジ1aよりもインボード側の部分がナックル14の軸受取付孔14aに嵌合し、車体取付フランジ1aがナックル14の側面に当接する状態で、ボルト19(図1)によりナックル14に取り付けられる。ボルト19は、ナックル14のボルト挿通孔14bに挿通され、ねじ軸部分が車体取付フランジ1aの取付孔21に螺合する。

ナックル14は、アルミ合金製である。車輪用転がり軸受の外方部材1、内方部材2、および転動体3は、炭素鋼または高炭素クロム鋼等の鋼製である。

[0022] 図2に示すように、外方部材1におけるナックル14との接触面には、電食防止皮膜17が設けられている。この電食防止皮膜17は、外方部材1の外径面におけるナックル14が外嵌する外径面部分、および車体取付フランジ1aのナックル当接側となる片側の側面にわたり、連続して設けられている。すなわち、電食防止皮膜17は、外方部材1の外径面覆い部分17<sub>1</sub>と、フランジ覆い部分17<sub>2</sub>とを有する。

また、内方部材2のハブ輪2Aにおける車輪取付フランジ2aの外表面、および各パイロット部22、23にも、電食防止皮膜17が設けられている。この内方部材2側の電食防止皮膜17は、車輪取付フランジ2aのブレーキロータ当接面覆い部分17<sub>3</sub>と、各パイロット部覆い部分17<sub>4</sub>とを有する。

[0023] 電食防止皮膜17は、6価クロムフリークロメイトを使用したものとされる。この電食防止皮膜17は、例えば図3(A)に示すように、外方部材1等の母材28の表面に設けられた第1のめっき層17aと、このめっき層17aの外表面に重ねて設けられた6価クロムフリークロメイトの皮膜層17bと、この皮膜層17bの外表面に重ねて設けられた樹脂系のコーティング層17cとを設けた3層構造のものとされる。樹脂系コーティング層17cには低温熱硬化型コーティング材が用いられる。低温熱硬化型コーティング材としては一液性低温熱硬化型コーティング材等が用いられる。

電食防止皮膜17は、この他に、図3(B)に示すように、第1のめっき層17aと6価クロムフリークロメイトの皮膜層17bとでなる2層構造としても良い。

[0024] 電食防止皮膜17の具体例として、次の各例のものが用いられる。括弧内は各層の材質を示す。

- ・(Zn-Niめっき) + (6価クロムフリークロメイト) + (低温熱硬化型コーティング)
- ・(Zn-Niめっき) + (6価クロムフリークロメイト)
- ・(Znめっき) + (6価クロムフリークロメイト) + (低温熱硬化型コーティング)
- ・(Znめっき) + (6価クロムフリークロメイト)
- ・(Zn-Ni-Feめっき) + (6価クロムフリークロメイト) + (低温熱硬化型コーティング)
- ・(Zn-Ni-Feめっき) + (6価クロムフリークロメイト)

- ・(カドミウムめっき) + (6価クロムフリークロメイト) + (低温熱硬化型コーティング)
- ・(カドミウムめっき) + (6価クロムフリークロメイト)

[0025] 6価クロムフリークロメイトの主成分としては、次の2種類が挙げられる。

- ・硝酸クロム + 無機塩
- ・硫酸クロム + 無機塩

前記無機塩としては、硝酸塩、硫酸塩、および塩酸塩のいずれを用いても良い。

[0026] なお、一般のクロメイトの主成分は、無水クロム酸(または重クロム酸) + 無機塩(硝酸、硫酸、塩酸)である。その無水クロム酸(または重クロム酸)に、6価クロムが入っている。

6価クロムフリークロメイトは、一般の6価クロム含有のクロメイトに対して、無水クロム酸(または重クロム酸)の代わりに、6価クロムを含まない硝酸クロムまたは硫酸クロムを用いたものである。

[0027] この構成の車輪用転がり軸受によると、外方部材1とナックル14とは、外方部材1が鋼材であり、ナックル14がアルミ合金製であるため、互いに電位差を生じる金属材料同士の関係となる。しかし、外方部材1のナックル14との接触面が電食防止皮膜17で覆われているため、前記接触面に泥塩水等がかかっても、電池が成形されることがない。したがって、前記接触面に電極腐食が生じることが防止され、自動車の使用後の補修時におけるナックル14からの車輪用軸受装置の取り外し性の困難が解消される。また電食防止皮膜17を設けるため、別部材の絶縁材を介在させる場合と異なり、部品点数の増加がなく、部品管理の煩雑化や組付け性の低下が回避される。電食防止皮膜17には、6価クロムフリークロメイトを使用したため、6価クロムによる有害性のないものにできる。また試験によると、6価クロムフリークロメイトを使用しても、第1のめっき層17a等を適宜選定することで、6価クロム含有クロメイト使用の電食防止皮膜よりも、電食防止性に優れたものとできることが確認された。

[0028] また、この構成の車輪用軸受装置によると、ハブ輪2Aとブレーキロータ15とは、ハブ輪2Aが鋼材であり、ブレーキロータ15がアルミ合金製であるため、互いに電位差を生じる金属材料同士の関係となる。しかし、ハブ輪2Aの車輪取付フランジ2aおよび各パイロット部22, 23に電食防止皮膜17を設けたため、両者の接触面に泥塩水等



がかかっても、電池が成形されることがなく、ブレーキロータ15とハブ輪2Aとの接触面で電極腐食を生じることが防止される。電食防止皮膜17により、錆の発生も防止される。そのため、電食腐食や錆によるブレーキロータ15とハブ輪2Aとの固着が防止され、自動車の使用後の補修時におけるブレーキロータ15の取り外し性の困難が解消される。また、電食防止皮膜17を設けるため、別部材の絶縁材を介在させる場合と異なり、部品点数の増加がなく、部品管理の煩雑化や組付け性の低下が回避される。

[0029] ハブ輪2Aの車輪取付フランジ2aおよび各パイロット部22, 23に設けた電食防止皮膜17にも、6価クロムフリークロメイトを使用したため、6価クロムによる有害性のないものにできる。この場合も、試験によると、6価クロムフリークロメイトを使用しても、第1のめっき層17a等を適宜選定することで、6価クロム含有クロメイト使用の電食防止皮膜よりも、電食防止性に優れたものとできることが確認された。

[0030] 図4は、この発明における第2実施形態を示す。この実施形態は、図1ないし図3に示す第1の実施形態の車輪用転がり軸受において、従動輪支持用としたものである。従動輪支持用であるため、ハブ輪2Aは中心部に内径孔を有していない。内輪2Bのハブ輪2Aへの固定は、ハブ輪2Aに設けた加締部2bで行っている。この例においても、外方部材1のナックル14(図1参照)に対する接触面、およびハブ輪2Aにおける車輪取付用フランジ2aのブレーキロータ接触面および各パイロット部22, 23の表面に電食防止皮膜17を施している。電食防止皮膜17の重なり構成、材質は、第1の実施形態に示した各例のものが使用できる。この実施形態におけるその他の構成は、第1の実施形態と同じであるので、対応部分に同一符号を付してその説明を省略する。なお、この実施形態の場合、車輪取付フランジ1aは、外方部材1の外周における軸方向の中間位置に設けられている。

[0031] 図5は、この発明における第3実施形態を示す。この実施形態は、図1ないし図3に示す第1の実施形態の車輪用転がり軸受において、同じく駆動輪支持用であるが、第2世代型のものとしてある。この実施形態では、内方部材2が、ハブ輪2Cと、このハブ輪2Cの外周に嵌合させた2個の内輪2D, 2Eとからなり、これら2個の内輪2D, 2Eに各列の軌道面5が形成されている。外方部材1は、第1の実施形態と同じく一体

の部材であり、車体取付用フランジ1aを有している。

この例においても、外方部材1のナックル14に対する接触面、並びにハブ輪2Cにおける車輪取付用フランジ2aのブレーキロータ接触面および各パイロット部22, 23に電食防止皮膜17を施している。電食防止皮膜17の重なり構成, 材質は、第1の実施形態に示した各例のものか使用できる。この実施形態におけるその他の構成は、第1の実施形態と同じであるので、対応部分に同一符号を付してその説明を省略する。なお、この実施形態の場合、車輪取付フランジ1aは、外方部材1の外周における軸方向の中間位置に設けられている。また、図1ないし図5の実施形態において転動体3をボールで示したが円すいころであつてもよい。

[0032] 図6は、この発明における第4実施形態を示す。この実施形態は、深溝玉軸受に適用した例を示す。この転がり軸受は、それぞれ軌道輪となる外輪31と内輪32の対向する軌道面34, 35の間にボールからなる複数の転動体33を介在させてある。複数の転動体33は、保持器36により保持される。外輪31と内輪32の間の軸受空間の両端は、外輪31に取付けられたシール37, 37により密閉される。外輪31, 内輪32, および転動体33の材質は鋼製である。

[0033] この転がり軸受は、アルミ合金製のハウジング44の内径面に外輪31の外径面が嵌合して取付けられる。この外輪31におけるハウジング44との接触面に、6価クロムフリークロメイトを使用した電食防止皮膜17が設けられている。外輪31に電食防止皮膜17を設ける範囲は、外径面だけであつても良いが、外径面から両側の幅面にわたる範囲としてある。電食防止皮膜17の重なり構成, 材質は、第1の実施形態と共に前述した各例のものが使用できる。

[0034] このような深溝玉軸受であつても、アルミ合金製ハウジング44に設置されて外輪31とハウジング44との接触面に泥塩水等がかかる条件下で使用される場合に、電食の発生の問題がある。この問題を、電食防止皮膜17によって解消することができる。電食防止皮膜17は、前記各実施形態と同じく6価クロムフリークロメイトを使用したものであるため、6価クロムによる有害性のないものにでき、また、電食防止性に優れたものとできる。

[0035] 図7は、この発明の第5実施形態を示す。この第5実施形態は、外方部材1が回転

する形式の車輪用の転がり軸受を備えた軸受装置に適用した例である。同図において、外方部材1側に設けられた部分であるか内方部材2側に設けられた部分であるかを問わず、機能的に第1の実施形態の各部と対応する部分には同一符号を付してある。

この実施形態は、それぞれ転走面4, 5を設けた外方部材1および内方部材2のうち、内方部材2が固定輪とされる。内方部材2は2つの内輪2D, 2Eからなり、ナックル14に設けられた軸部14cの外周に嵌合してナット27により締め付け固定されている。外方部材1は、アウトボード側端の付近に車輪取付フランジ1bを有していて、この車輪取付フランジ1bよりもアウトボード側に突出して、ブレーキパイロット部22およびホイールパイロット部23が設けられている。この車輪取付フランジ1bに、ブレーキロータ15を介して車輪16のリムがボルト18で取付けらる。ブレーキロータ15は、図示の例ではドラムブレーキにおけるブレーキドラムであり、アルミ合金製のものとされている。ブレーキロータ15の円筒部15aにおけるインボード側端と対向して、ナックル14に防塵板31が取付けられており、円筒部15aのインボード側と防塵板31との間でラビリンスシールが形成されている。

[0036] 前記外方部材1における車輪取付フランジ1bの外周、および各パイロット部22, 23に、電食防止皮膜17が設けられている。この外方部材1側の電食防止皮膜17は、車輪取付フランジ1bのブレーキロータ当接面覆い部分17<sub>3</sub>と、各パイロット部覆い部分17<sub>4</sub>とを有する。電食防止皮膜17には第1の実施形態と同じく、6価クロムフリークロメイトを使用した2層または3層の皮膜とされている。

[0037] なお、第5実施形態では、ブレーキパイロット部22がホイールパイロット部23よりも大径のものとしてあるが、例えば図8に示す第6実施形態のように、ブレーキパイロット部22がホイールパイロット部23と同径のものであっても良い。すなわち、外方部材1に設けられた外径均一の円筒状部分の基端側がブレーキパイロット部22となり、先端側がホイールパイロット部23となるものであっても良い。

図1〜図5に示した内輪回転型の車輪用転がり軸受においても、図8の第6実施形態と同様にブレーキパイロット部22がホイールパイロット部23とは同径のものであっても良い。

図1ー図5に示した内輪回転型の車輪用転がり軸受においても、図7の第5実施形態と同様にブレーキロータ15がドラムブレーキにおけるブレーキドラムであっても良い。逆に図6の実施形態のブレーキロータ15がディスクブレーキにおけるブレーキディスクであっても良い。

[0038] なお前記各実施形態では、電食防止皮膜17を6価クロムフリークロメイト使用のものとしたが、電食防止皮膜17は、例えば焼付型水溶性塗料の塗膜や、パウダーコーティングの皮膜であっても良い。パウダーコーティングの皮膜には、ポリエステル、エポキシ樹脂、アクリル樹脂等の各種の樹脂が使用できる。この発明とは異なるが、防錆処置として、ガスケットを車輪取付用のフランジ2a, 1bとブレーキロータ15との間に挟み込んでも良い。ガスケットのコーティングとしては、シリコン、グラファイト等が挙げられる。

また、前記各実施形態では、玉軸受形式の車輪用転がり軸受に適用した場合につき説明したが、この発明は円すいころ軸受形式の車輪用転がり軸受にも適用することができる。

[0039] 次に、試験例を説明する。車輪用転がり軸受における外方部材1に電食防止皮膜17を施したものについて、塩水噴霧を行い、その噴霧後、960時間経過するまでの外観観察を行った。

試験条件は、JIS Z2371に準拠した塩水噴霧試験であり、塩水濃度は5w%、雰囲気温度は35℃とした。

供試体としては、図4の第2実施形態にかかる車輪用転がり軸受における外方部材1について、その電食防止皮膜17を、(Zn-Niめっき) + (6価クロムフリークロメイト) + (低温熱硬化型コーティング)とした実施例と、この実施例に対して電食防止皮膜17を(Zn-Niめっき) + (6価クロム含有クロメイト) + (低温熱硬化型コーティング)に変えた比較例とにつき行った。

試験結果を、評点方法と共に表1に示す。

[0040] [表1]

**試験結果****評点**

- 10: 異常なし  
 9: 白錆発生面積、5%未満  
 8: 白錆発生面積、5～20%  
 7: 白錆発生面積、20～50%  
 6: 白錆発生面積、50～80%

**評点**

- 5: 全面白錆(80%以上)、赤錆0～5%  
 4: 赤錆発生面積、5～20%  
 3: 赤錆発生面積、20～50%  
 2: 赤錆発生面積、50～80%  
 1: 全面に赤錆発生(80%以上)

**1) Zn—Niめっき+6価クロムフリークロメート+低温熱硬化型コーティング****(実施例)**

試験時間(H)	結果	コメント
0	—	—
24	10	全体に白変発生
96	9	白錆わずか
240	9	白錆わずか
480	8	白錆目立つ、黒変も発生
960	7	ねじ孔付近の白錆、黒変目立つ

**2) Zn—Niめっき+6価クロム含有クロメート+低温熱硬化型コーティン****(比較例)**

試験時間(H)	結果	コメント
0	—	—
24	10	若干の白変あり
96	10	若干の白変あり
240	7	全面に白変、白錆も発生
480	6～5	全面に白変、白錆も発生
960	5	全面に白変、白錆も発生

[0041] 前記の表1より、噴霧後240時間経過の時点までは、比較例となる6価クロム含有クロメイト使用のものの方が錆の発生が少ない点で優れているが、480時間経過した後では、960時間経過の時点においても、逆に実施例における6価クロムフリークロメイト使用のものの方が錆の発生が少なく、優れていることがわかる。

これより、実際の使用を考えると、6価クロムフリークロメイトを使用した実施例品の方が電食防止性に優れていると考えられる。なお、外方部材1に設けた電食防止皮膜17の具体例として示した他の皮膜についても同様の結果を得られたが、ここでは省略する。

[0042] さらに、別の試験例を説明する。車輪用転がり軸受における内方部材2に電食防止皮膜17を施したものについて、塩水噴霧を行い、その噴霧後、960時間経過するまでの外観観察を行った。

試験条件は、JIS Z2371に準拠した塩水噴霧試験であり、塩水濃度は5w%、雰囲気温度は35℃とした。

供試体としては、図4の第2実施形態にかかる車輪用転がり軸受における内方部材

2について、その電食防止皮膜17を、(Zn-Niめっき) + (6価クロムフリークロメイト) + (低温熱硬化型コーティング)とした実施例と、この実施例に対して電食防止皮膜17を(Zn-Niめっき) + (6価クロム含有クロメイト) + (低温熱硬化型コーティング)に変えた比較例とについて行った。

試験結果を、評点方法と共に表2に示す。

[0043] [表2]

### 試験結果

#### 評点

10: 異常なし

9: 白錆発生面積、5%未満

8: 白錆発生面積、5~20%

7: 白錆発生面積、20~50%

6: 白錆発生面積、50~80%

#### 評点

5: 全面白錆(80%以上)、赤錆0~5%

4: 赤錆発生面積、5~20%

3: 赤錆発生面積、20~50%

2: 赤錆発生面積、50~80%

1: 全面に赤錆発生(80%以上)

1) Zn-Niめっき+6価クロムフリークロメイト+低温熱硬化型コーティング		
試験時間(H)	結果	コメント
0	—	—
24	10	全体に白変発生
96	9	白錆わずか
240	9	白錆わずか
480	8	白錆目立つ、黒変も発生
960	7	ねじ孔付近の白錆、黒変目立つ

2) Zn-Niめっき+6価クロム含有クロメイト+低温熱硬化型コーティン		
試験時間(H)	結果	コメント
0	—	—
24	10	若干の白変あり
96	10	若干の白変あり
240	7	全面に白変、白錆も発生
480	6~5	全面に白変、白錆も発生
960	5	全面に白変、白錆も発生

[0044] 前記の表2より、噴霧後240時間経過の時点までは、比較例となる6価クロム含有クロメイト使用のものの方が錆の発生が少ない点で優れているが、480時間経過した後では、960時間経過の時点においても、逆に実施例における6価クロムフリークロメイト使用のものの方が錆の発生が少なく、優れていることがわかる。

これより、実際の使用を考えると、6価クロムフリークロメイトを使用した実施例品の方が電食防止性に優れていると考えられる。なお、内方部材2に設けた電食防止皮膜17の具体例として示した他の皮膜についても同様の結果を得られたが、ここでは省略する。

以上のとおり、図面を参照しながら好適な実施形態を説明したが、当業者であれば、本件明細書を見て、自明な範囲内で種々の変更および修正を容易に想定するであろう。従って、そのような変更および修正は、添付の請求の範囲から定まるこの発明の範囲内のものと解釈される。

## 請求の範囲

- [1] 内周に複列の転走面を有する外方部材と、前記転走面に対向する転走面を有する内方部材と、両列の対向する転走面間に介在した転動体とを有する転がり軸受であって、  
外方部材または内方部材の少なくとも一方と、これに接触するアルミ合金製の接触部材との接触面に、6価クロムフリークロメイトを使用した電食防止皮膜を設けてなる転がり軸受。
- [2] 請求項1において、前記接触部材は前記外方部材に取り付けられるハウジングである転がり軸受。
- [3] 車体に対して車輪を回転自在に支持するための請求項2の転がり軸受であって、前記ハウジングはナックルであり、前記外方部材は、前記ナックルに固定するための車体取付フランジを外周に有し、内周に複列の転走面を有しており、前記内方部材は、一端に車輪取付フランジを有し、前記転走面のそれぞれに対向する転走面が形成されており、これら対向する転走面間に複列の前記転動体が介在しており、  
前記外方部材の前記ナックルとの接触面に、前記電食防止皮膜を設けた車輪用の転がり軸受。
- [4] 請求項1において、前記電食防止皮膜が、母材表面に設けられた第1のめっき層と、この第1のめっき層の外面に重ねて設けられた6価クロムフリークロメイトの皮膜層とを含む転がり軸受。
- [5] 請求項1において、前記電食防止皮膜が、母材表面に設けられた第1のめっき層と、この第1のめっき層の外面に重ねて設けられた6価クロムフリークロメイトの皮膜層と、この皮膜層の外面に重ねて設けられた樹脂系のコーティング層とを設けたものである転がり軸受。
- [6] 請求項5において、前記第1のめっき層が亜鉛ニッケルめっきである転がり軸受。
- [7] 内周に複列の転走面を有する外方部材と、前記転走面に対向する転走面を有する内方部材と、両列の対向する転走面間に介在した転動体とを有し、車体に対して車輪を回転自在に支持する車輪用の転がり軸受であって、  
前記外方部材および内方部材のうちの回転側の部材が車輪取付用のフランジを有

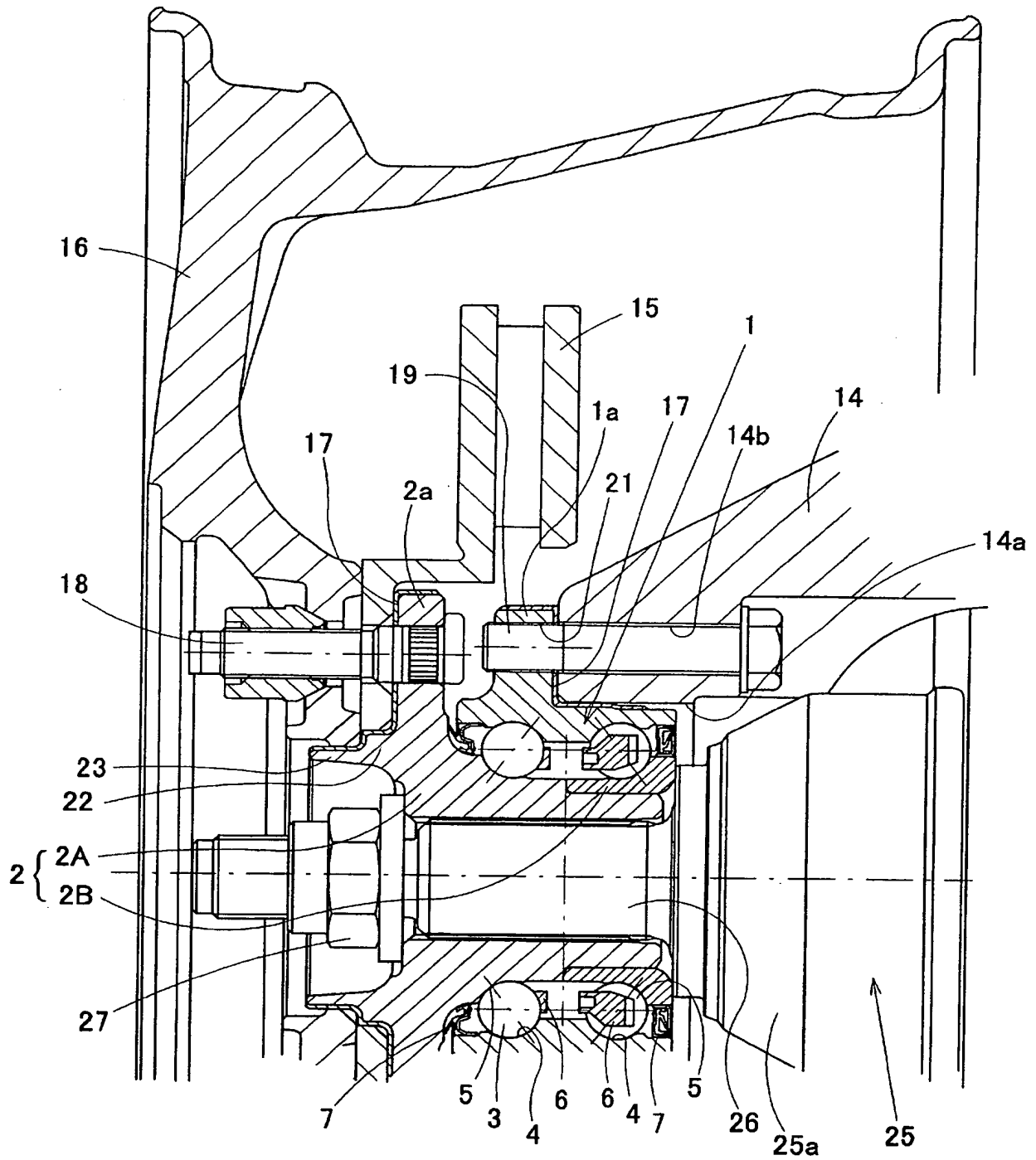


し、このフランジはアルミ合金製のブレーキロータを介して車輪のリムを取付けるものであり、このフランジのブレーキロータとの接触面に電食防止皮膜を設けた転がり軸受。

- [8] 請求項7において、前記電食防止皮膜が6価クロムフリークロメイトを使用したものである転がり軸受。
- [9] 請求項8において、前記電食防止皮膜が、母材表面に設けられた第1のめっき層と、この第1のめっき層の外面に重ねて設けられた6価クロムフリークロメイトの皮膜層とを含む転がり軸受。

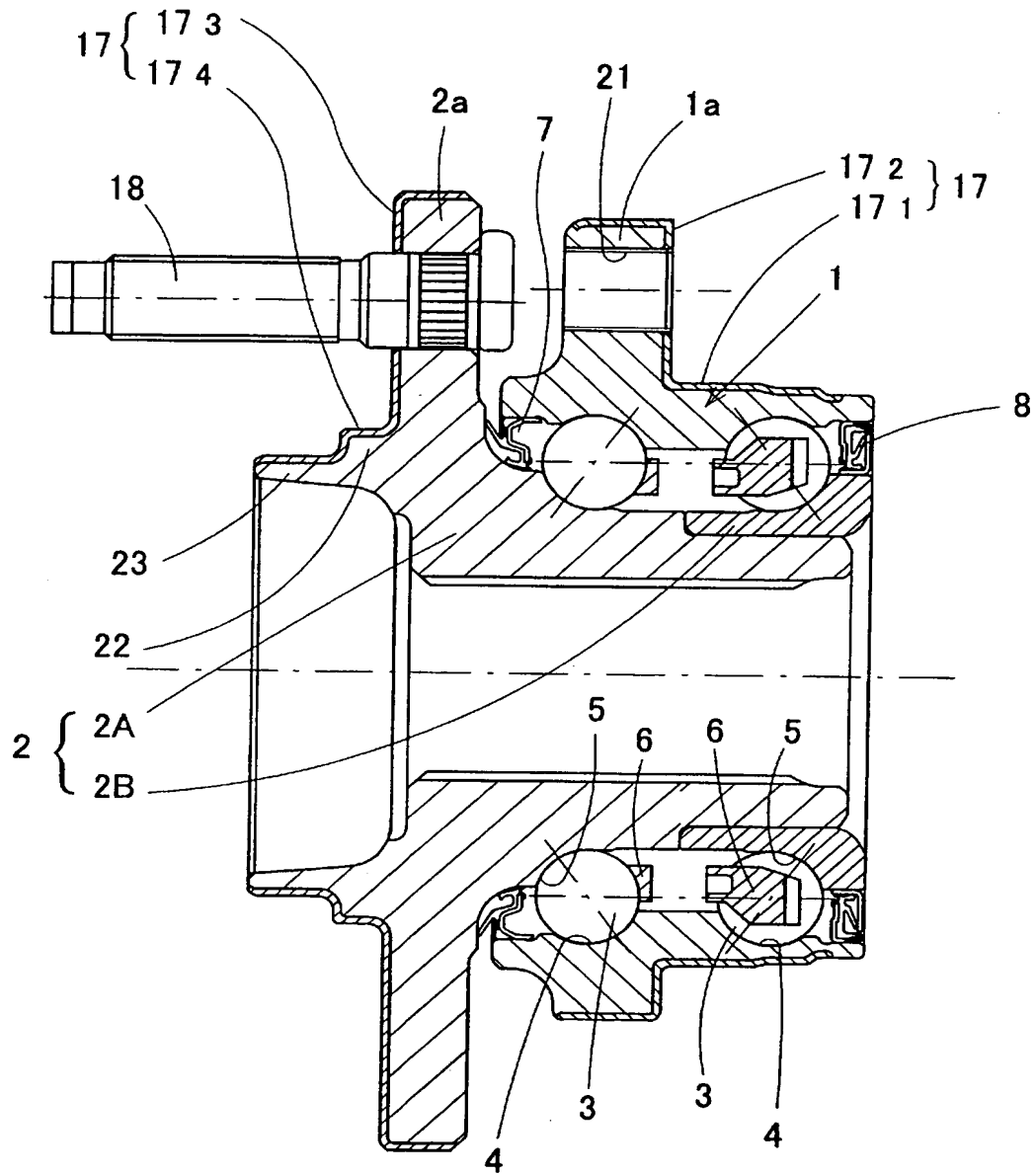
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

[図1]



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

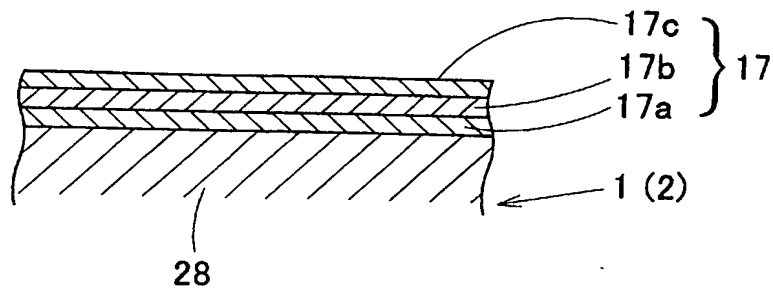
[図2]



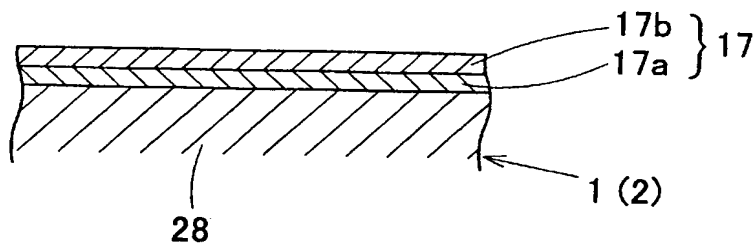
**THIS PAGE BLANK (USPTO**

[図3]

(A)



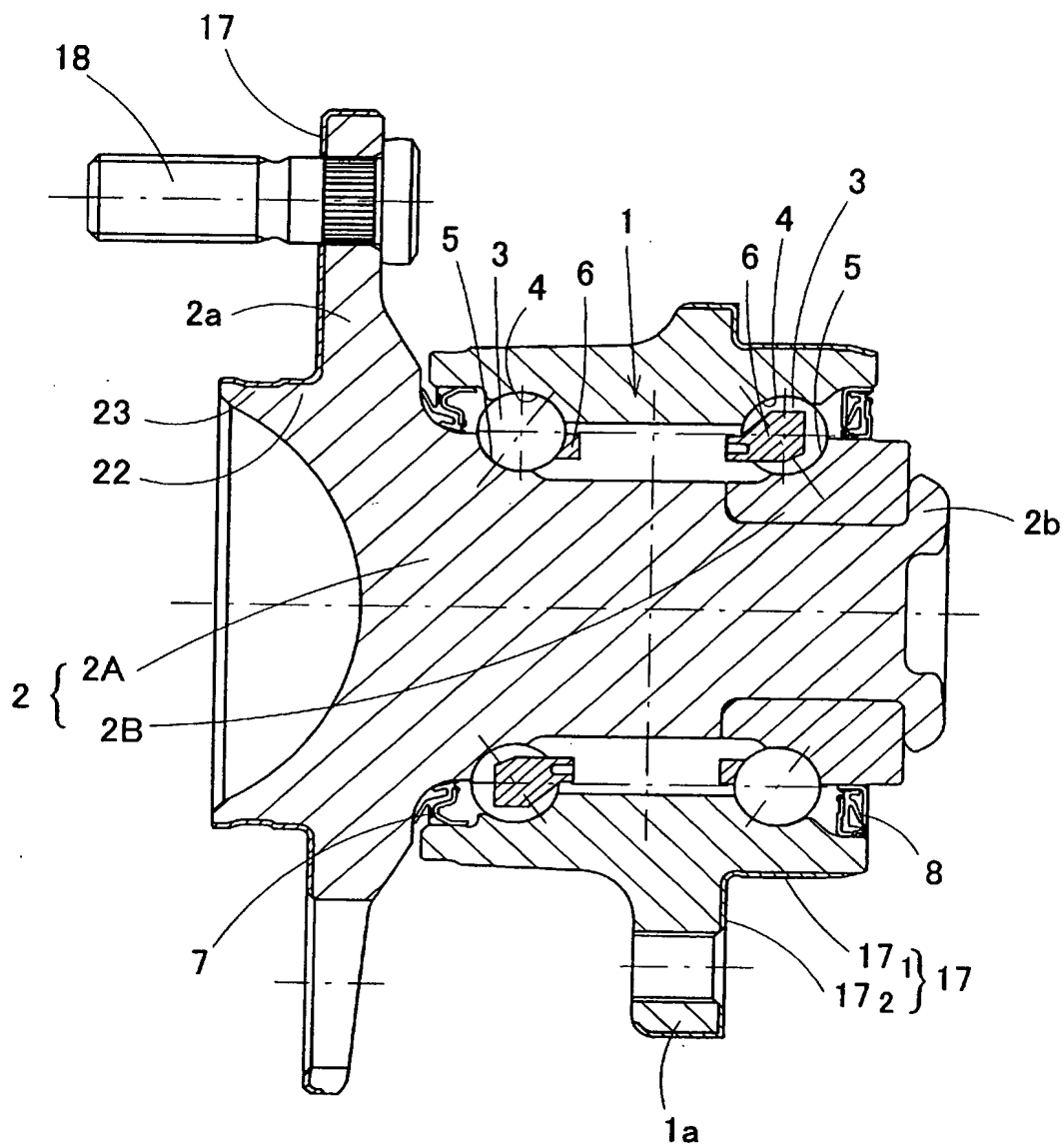
(B)



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

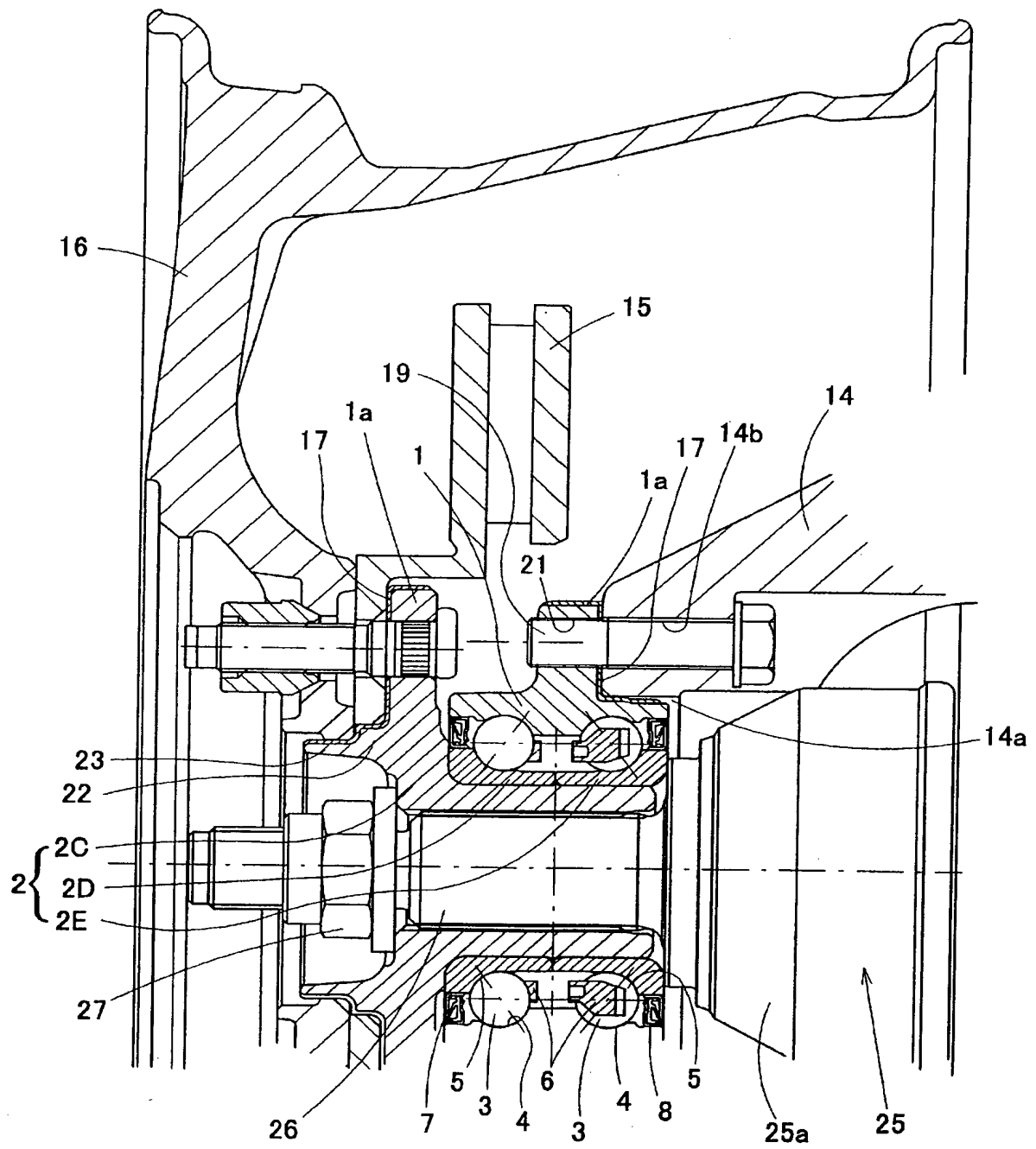


[図4]



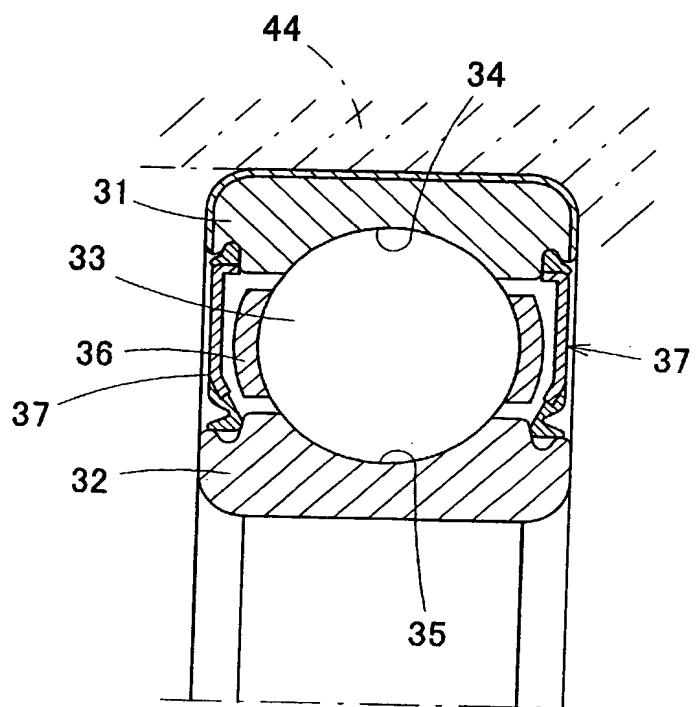
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

[図5]



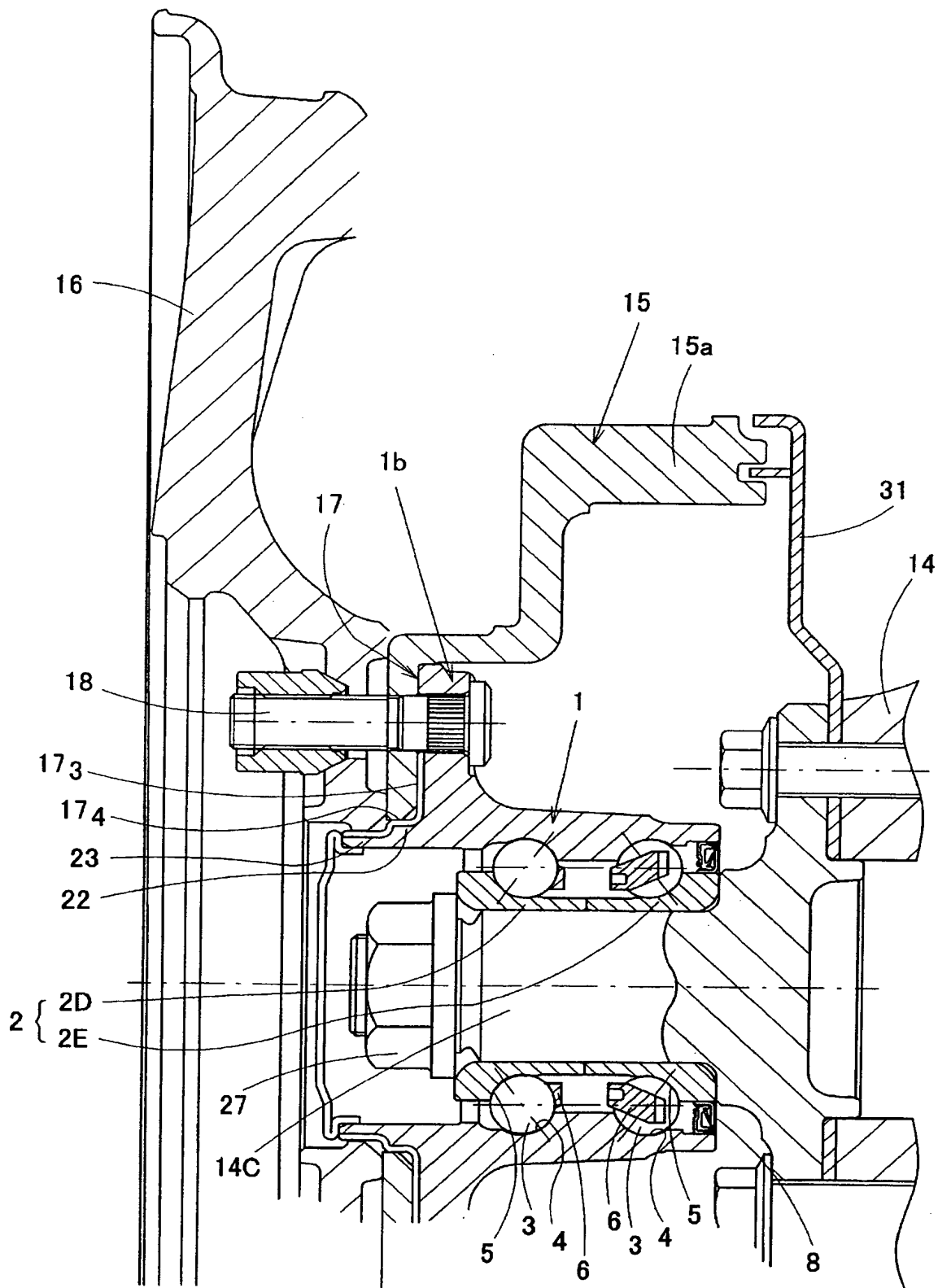
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

[図6]



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

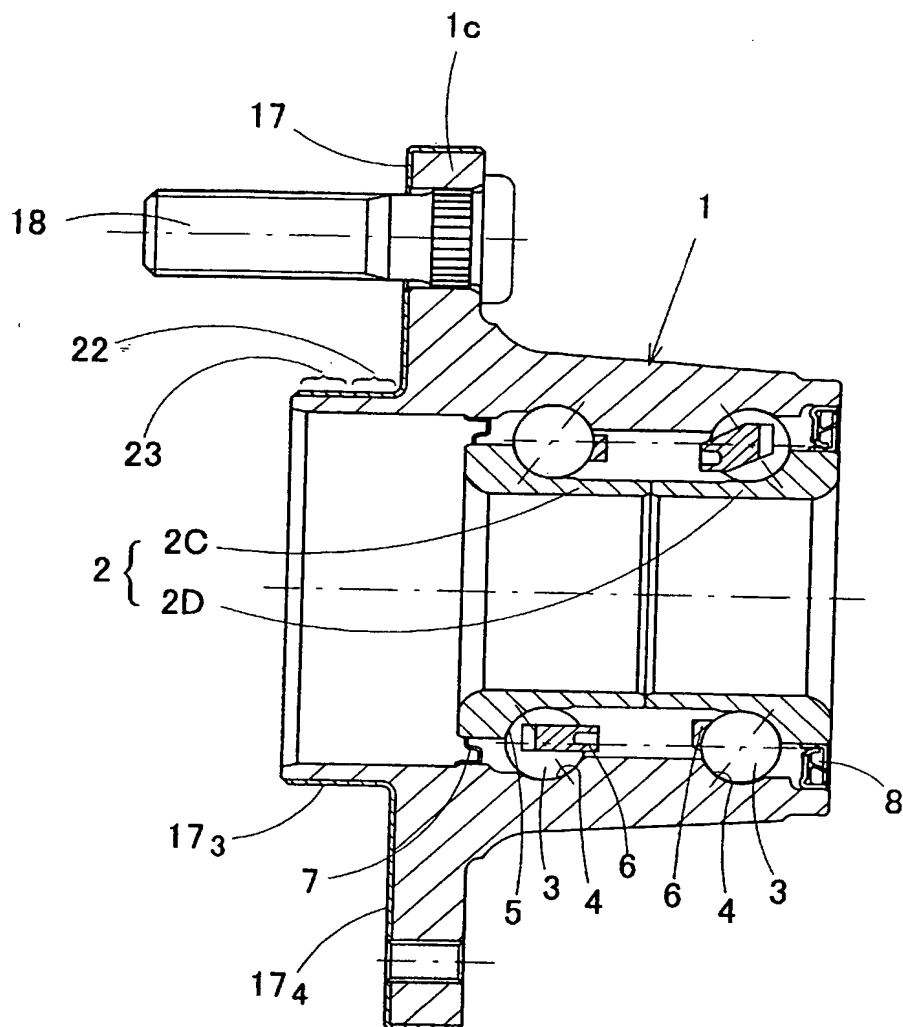
[図7]



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



[図8]



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**